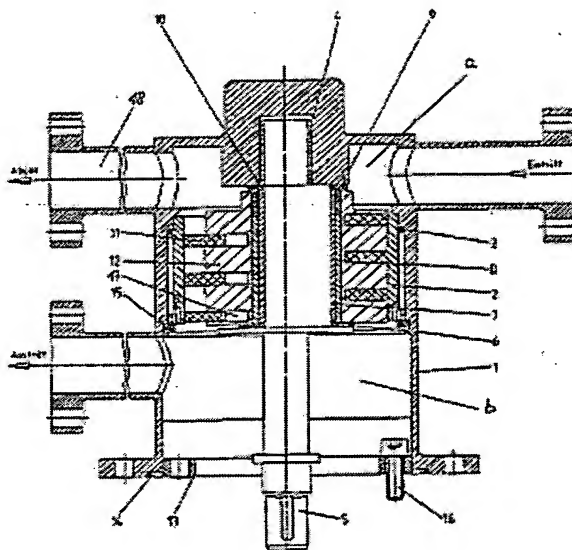


## Rotary piston engine

**Patent number:** DE4337064  
**Publication date:** 1995-05-04  
**Inventor:** DRESLER HELMUT (DE); TURNWALD ERNST (DE)  
**Applicant:** LINDE AG (DE)  
**Classification:**  
- international: F01C1/107; F04C2/107; F04C18/107  
- european: F01C1/107  
**Application number:** DE19934337064 19931029  
**Priority number(s):** DE19934337064 19931029

### Abstract of DE4337064

The proposal is for a rotary piston engine with a displacement element 12 which has a helical groove 17 and rolls along the internal diameter of a cylinder 2 due to an eccentric fitted on a drive shaft 5. The rotary piston engine furthermore has a helix 11, the external diameter of which always rests on the cylinder 2 and the internal diameter of which forms a seal in every position of the eccentric on the base of the groove of the displacement element 12. Owing to the inclination of the groove 17 in the displacement element 12 and to the movable insertion of the helix 11 into this groove 17, it is possible, when the drive shaft 5 is rotated, for a fluid to be delivered from an inlet chamber a into a delivery chamber b.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 37 064 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F01 C 1/107**  
F 04 C 2/107  
F 04 C 18/107

②1 Aktenzeichen: P 43 37 064.0  
②2 Anmeldetag: 29. 10. 93  
④3 Offenlegungstag: 4. 5. 95

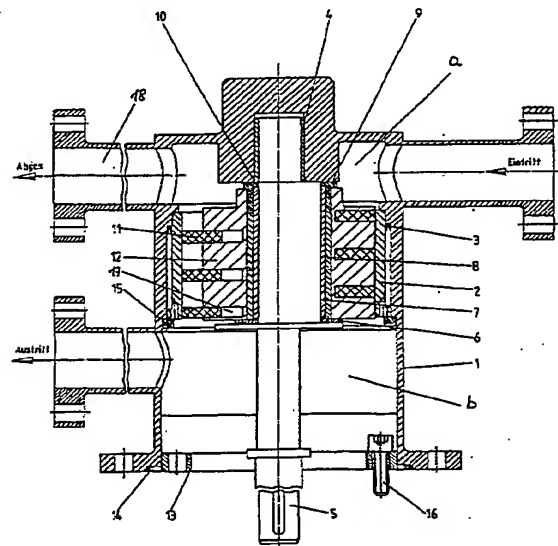
DE 43 37 064 A 1

⑦1 Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑦2 Erfinder:  
Dresler, Helmut, 83308 Trostberg, DE; Turnwald,  
Ernst, 83352 Altenmarkt, DE

⑤4 Drehkolbenmaschine

⑤7 Es wird eine Drehkolbenmaschine mit einem eine wendelförmige Nut 17 aufweisenden Verdrängerkörper 12 vorgeschlagen, der durch einen auf einer Antriebswelle 5 sitzenden Exzenter am Innendurchmesser eines Zylinders 2 abgerollt wird. Die Drehkolbenmaschine weist ferner eine Wendel 11 auf, deren Außendurchmesser immer am Zylinder 2 anliegt und deren Innendurchmesser bei jeder Exzenterstellung am Nutgrund des Verdrängerkörpers 12 dichtet. Aufgrund der Steigung der Nut 17 im Verdrängerkörper 12 sowie der beweglichen Einlagerung der Wendel 11 in diese Nut 17, kann bei einer Rotation der Antriebswelle 5 ein Fluid von einem Saugraum a in einen Druckraum b gefördert werden.



DE 43 37 064 A 1

Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenmaschine mit einem einen Fluideintritt und einen Fluidaustritt aufweisenden Zylinder und einer axial zum Zylinder angeordneten, mit einem Exzenter versehenen Antriebswelle sowie einem koaxial zum Exzenter angeordneten Verdrängerkörper, der so auf dem Exzenter gelagert ist, daß er bei einer Rotation der Antriebswelle am Zylinderinnendurchmesser abrollt.

Zum Fördern von Fluiden werden üblicherweise Kolben- und Kreiselumpen eingesetzt. Für bestimmte Anwendungsfälle sind jedoch Kreiselumpen, die auch als Strömungsmaschinen bezeichnet werden, nicht geeignet. Insbesondere bei relativ kleinen Fördermengen und hohen Verfahrensdrücken sind die bekannten Kreiselumpen nicht einsetzbar. Andererseits sind Kolbenpumpen vom Prinzip her sehr aufwendig und dadurch für viele Anwendungsfälle zu teuer.

Drehkolbenpumpen mit exzentrisch gelagertem Verdrängerkörper sind beispielsweise aus "Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 16. Auflage, Springer-Verlag, 1987, H4—H7" bekannt. Gebräuchlich sind sogenannte Flügelzellenpumpen, die aus einem in einem Pumpengehäuse exzentrisch gelagerten, geschlitzten Rotor bestehen, in dem radial verschiebbliche Lamellen gleiten. Sie werden durch Fliehkraft, eventuell durch Federkraft oder Druckbelastung von innen unterstützt, an die Gehäusewand gepreßt und bilden sichelförmig sich erweiternde und verengende Förderzellen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehkolbenmaschine der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß ohne großen technischen Aufwand auch die Handhabung kleiner Fluidmengen bei hohen Verfahrensdrücken ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Verdrängerkörper eine auf seinem Außendurchmesser schraubenförmig um seine Achse verlaufende Nut aufweist, in die eine schraubenförmig um die Zylinderachse verlaufende Wendel beweglich eingelagert ist, deren Außendurchmesser am Zylinderinnendurchmesser anliegt und deren Innendurchmesser bei jeder Exzenterstellung am Nutgrund des Verdrängerkörpers dichtet, und daß der Fluideintritt und der Fluidaustritt jeweils den axialen Enden des Verdrängerkörpers zugeordnet sind.

Der Verdrängerkörper ist zweckmäßigerweise durch eine Trockenlaufbuchse geführt, die an einer auf dem Exzenter aufgebrachten Exzenterbuchse anliegt. Durch die Exzenterbuchse werden Fertigungstoleranzen sowie Lagerluft ausgeglichen. Da über die Exzenterbuchse das Drehmoment auf den Verdrängerkörper übertragen wird und sich der Verdrängerkörper am Außendurchmesser der Exzenterbuchse dreht, ist eine Anpressung des Verdrängerkörpers an den Zylinder beim Abrollen gewährleistet.

Eine mögliche Leckage in den Führungen des Verdrängerkörpers wird vorzugsweise durch eine Dichtung verhindert, die die Trockenlaufbuchse und die Exzenterbuchse zum Fluideintritt hin abdichtet.

Die Drehkolbenmaschine ist zweckmäßigerweise in einen dem Fluideintritt zugeordneten Raum, der bei Verwendung der Drehkolbenmaschine als Pumpe als Saugraum bezeichnet wird, und in einen dem Fluidaustritt zugeordneten Raum, der beim Einsatz als Pumpe als Druckraum bezeichnet wird, aufgeteilt. Die beiden Räume sind auch bei Stillstand der Antriebswelle gegeneinander dicht.

Durch die Steigung der Nut im Verdrängerkörper sowie der beweglichen Einlagerung der Wendel in diese Nut wird bei einer Rotation der Antriebswelle ein sichelförmiges Volumen vom Fluideintritt bzw. vom Saugraum zum Fluidaustritt bzw. in den Druckraum befördert. Dabei besteht ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Drehkolbenmaschine darin, daß das geförderte Volumen konstant bleibt.

Von Vorteil ist auch, daß die Drehkolbenmaschine ohne jegliche Ventile auskommt. Ein besonderer Vorzug der Drehkolbenmaschine beim Einsatz als Pumpe besteht darin, daß das Ansaugen des Fluids vollkommen verlustlos durch Einströmen in ein immer größer werdendes Volumen erfolgt.

Die erfindungsgemäße Drehkolbenmaschine kann sowohl als Pumpe zum Fördern von Fluiden jeglicher Art als auch als Meßgerät zur Volumenmessung oder Durchsatzermittlung von Fluiden eingesetzt werden. Denkbar ist auch eine Verwendung der Drehkolbenmaschine als fluidgetriebene Turbine zum Antrieb eines Generators oder zur Kraftübertragung. Insbesondere eignet sich die Drehkolbenmaschine aufgrund der Bewegung eines konstanten Fluidvolumens zur isothermen Förderung von kaltem wie warmem Gas. Zum Beispiel kann die Drehkolbenmaschine als Kompressor eingesetzt werden. Aber auch eine Verwendung als Entspannungsmaschine ist möglich.

Aufgrund des Drehkolbenprinzips bietet die erfindungsgemäße Drehkolbenmaschine die wesentlichen Vorteile einer Rotationsmaschine, ist aber dennoch auch für kleine Fördermengen bei höheren Förderdrücken einsetzbar.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:

Die Figur zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Drehkolbenmaschine, die z. B. als Pumpe zum Fördern kleiner Menge eines tiefkaltverflüssigten Gases, z. B. von  $N_2/O_2/Ar$  oder flüssigem Wasserstoff, bei hohen Drücken eingesetzt werden kann.

In ein Pumpengehäuse 1 ist ein Zylinder 2 gesteckt, der mit einem Sicherungsring 15 gehalten und mittels einer Lippendichtung 3 gegen das Pumpengehäuse 1 abgedichtet ist. Eine Antriebswelle 5 ist einerseits im Pumpengehäuse 1 durch eine Buchse 4 gelagert und an der anderen Seite, über eine nicht dargestellte Magnetkupplung hermetisch abgeschlossen, mit einem Elektromotor zur Übertragung der Drehbewegung verbunden. Die Antriebswelle 5 weist einen Exzenter auf, der einen axial zum Exzenter angeordneten Verdrängerkörper 12 führt. Bei Rotation der Antriebswelle 5 wird der Verdrängerkörper 12 am Zylinder 2 abgerollt.

Der Verdrängerkörper 12 weist eine sich wendelförmig um die Achse des Verdrängerkörpers 12 windende Nut 17 auf, in die eine am Zylinderinnendurchmesser befestigte, sich um die Zylinderachse windende Wendel 11 beweglich eingelagert ist. Die Wendel 11 ist so ausgelegt, daß ihr Außendurchmesser immer am Zylinder 2 anliegt, während ihr Innendurchmesser bei jeder Exzenterstellung am Nutgrund des Verdrängerkörpers 12 dichtet.

Eine Leckage in der Führung des Verdrängerkörpers 12 wird durch eine Dichtung 6 verhindert. Die Drehkolbenmaschine wird so in einen, dem Fluideintritt zugeordneten Saugraum a und einen, dem Fluidaustritt zugeordneten Druckraum b aufgeteilt. Die beiden Räume a und b sind auch bei einem Stillstand der Antriebswelle 5 gegeneinander dicht.

Wird die Drehkolbenmaschine zum Beispiel zum Fördern von verflüssigten Gasen eingesetzt, so fällt in der Drehkolbenmaschine durch Verdampfen von Flüssiggas beim Abkühlen Abgas an, das aus der Drehkolbenmaschine abgezogen werden muß. Hierfür ist eine dem Saugraum a achsensymmetrisch gegenüberliegende Abgasleitung 18 vorgesehen.

Der Verdrängerkörper 12 ist durch eine Trockenlaufbuchse 8 geführt und die wirkenden Axialkräfte werden von einer Trockenlauf-Bundbuchse 9 aufgenommen.

Um Fertigungstoleranzen sowie Lagerluft auszugleichen, befindet sich auf dem Exzenter der Antriebswelle 5 eine Exzenterbuchse 7. Über diese Exzenterbuchse 7 wird das Drehmoment auf den Verdrängerkörper 12 übertragen. Der sich am Außendurchmesser der Exzenterbuchse 7 drehende Verdrängerkörper 12 wird beim Abrollen an den Zylinder 2 gepreßt.

Durch die wendelförmige Steigung der Nut 17 im Verdrängerkörper 12 sowie der beweglichen Einlagerung der Wendel 11 in diese Nut 17 wird erreicht, daß ein sichelförmiges, konstantes Volumen vom Saugraum a in den Druckraum b befördert wird.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, kommt die erfindungsgemäße Drehkolbenmaschine ohne jegliche Ventile aus. Das Ansaugen des Fluids aus dem Saugraum a erfolgt vollkommen verlustlos durch Einstromen in ein immer größer werdendes Volumen.

#### Patentansprüche

1. Drehkolbenmaschine mit einem einen Fluideintritt und einen Fluidaustritt aufweisenden Zylinder und einer axial zum Zylinder angeordneten, mit einem Exzenter versehenen Antriebswelle sowie einem koaxial zum Exzenter angeordneten Verdrängerkörper, der so auf dem Exzenter gelagert ist, daß er bei einer Rotation der Antriebswelle am Zylinderinnendurchmesser abrollt, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (12) eine auf seinem Außendurchmesser schraubenförmig um seine Achse verlaufende Nut (17) aufweist, in die eine schraubenförmig um die Zylinderachse verlaufende Wendel (11) beweglich eingelagert ist, deren Außendurchmesser am Zylinderinnendurchmesser anliegt und deren Innendurchmesser bei jeder Exzenterstellung am Nutgrund des Verdrängerkörpers (12) dichtet, und daß der Fluideintritt (a) und der Fluidaustritt (b) jeweils den axialen Enden des Verdrängerkörpers (12) zugeordnet sind.
2. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (12) durch eine Trockenlaufbuchse (8) geführt ist, die an einer auf dem Exzenter aufgetragenen Exzenterbuchse (7) anliegt.
3. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenlaufbuchse (8) und die Exzenterbuchse (7) zum Fluideintritt (b) hin mittels einer Dichtung (6) abgedichtet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

